

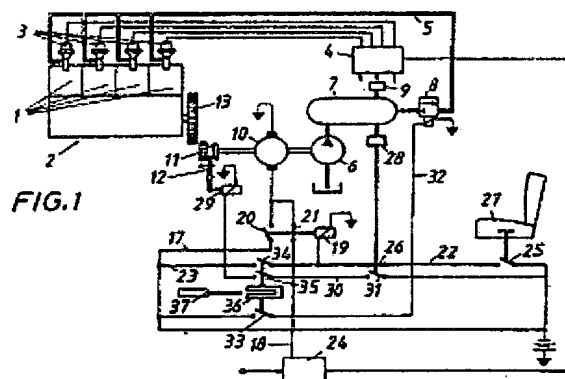
# Fuel injection system for motor vehicle diesel engines having an electrical starter device including a starting lock

**Patent number:** DE3304605  
**Publication date:** 1983-08-25  
**Inventor:** FREUDENSCHUSS OTTO DIPL ING (AT)  
**Applicant:** STEYR DAIMLER PUCH AG (AT)  
**Classification:**  
- **international:** F02D5/00; F02D1/00  
- **europaean:** F02D41/06D; F02D41/38C4; F02D41/38C6; F02M59/42; F02M63/00C; F02M63/00C3; F02M63/02C; F02N11/00; F02N17/00  
**Application number:** DE19833304605 19830210  
**Priority number(s):** AT19820000537 19820212

Report a data error here

## Abstract of DE3304605

The object of the invention is a fuel injection system for motor vehicle diesel engines (2), which have an electrical starter device (10) and starting lock (36) and for each engine cylinder (1) an injection element (3) which can be controlled by a solenoid valve as a function of operating state variables of the diesel engine. A reservoir (7) connected by lines to the injection elements (3) can be pressurised by at least one high pressure fuel pump (6) actuatable when the motor vehicle is started up. In the case of such a fuel injection system it is proposed according to the invention that, before starting the diesel engine (2), the high pressure fuel pump (6) be independently actuated in order to charge the reservoir (7) or the reservoir (7) be separated from the connecting lines between high pressure fuel pump (6) and injection elements (3) during the starting process. In this way the reservoir is charged up to operating pressure by the high pressure fuel pump before the actual starting process and the full fuel pressure is available to each injection element for actual starting of the diesel engine.



Best Available Copy



DEUTSCHES  
PATENTAMT

②1 Aktenzeichen: P 33 04 605.0  
②2 Anmeldetag: 10. 2. 83  
④3 Offenlegungstag: 25. 8. 83

DE 3304605 A1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1  
12.02.82 AT A537-82

⑦1 Anmelder:  
Steyr-Daimler-Puch AG, 1010 Wien, AT

⑦4 Vertreter:  
Eder, E., Dipl.-Ing.; Schieschke, K., Dipl.-Ing.,  
Pat.-Anw., 8000 München

⑦2 Erfinder:  
Freudenschuss, Otto, Dipl.-Ing., 1050 Wien, AT

Behördeneigentlich

⑤4 Kraftstoff-Einspritzanlage für eine elektrische, ein Startschloß umfassende Anlaßeinrichtung aufweisende Kraftfahrzeug-Dieselmotoren

Gegenstand der Erfindung ist eine Kraftstoff-Einspritzanlage für Kraftfahrzeug-Dieselmotoren (2), die eine elektrische Anlaßeinrichtung (10) samt Startschloß (36) sowie für jeden Motorzylinder (1) ein Einspritzelement (3) aufweist, welches mittels eines Magnetventils in Abhängigkeit von Zustandsgrößen des Dieselmotors steuerbar ist. Ein mit den Einspritzelementen (3) leitungsverbundener Speicher (7) ist durch wenigstens eine bei Inbetriebnahme des Kraftfahrzeuges antreibbare Hochdruck-Kraftstoffpumpe (6) beaufschlagbar. Bei einer solchen Kraftstoff-Einspritzanlage wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß die Hochdruck-Kraftstoffpumpe (6) vor dem Anlassen des Dieselmotors (2) zur Aufladung des Speichers (7) für sich angetrieben oder der Speicher (7) während des Anlaßvorganges von Verbindungsleitungen zwischen Hochdruck-Kraftstoffpumpe (6) und Einspritzelementen (3) getrennt wird. Dadurch wird der Speicher noch vor dem eigentlichen Anlaßvorgang durch die Hochdruck-Kraftstoffpumpe auf den Betriebsdruck aufgeladen und jedem Einspritzelement steht beim eigentlichen Anlassen des Dieselmotors bereits der volle Kraftstoffdruck zur Verfügung.

(33 04 605)

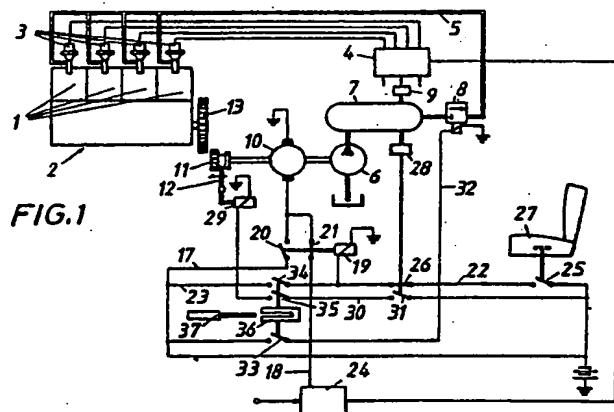


FIG.1

STEYR-DAIMLER-PUCH AKTIENGESELLSCHAFT

W i e n  
Österreich

---

Kraftstoff-Einspritzanlage für eine elektrische, ein Startschloß umfassende Anlaßeinrichtung aufweisende Kraftfahrzeug-Dieselmotoren

---

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Kraftstoff-Einspritzanlage für eine elektrische, ein Startschloß umfassende Anlaßeinrichtung aufweisende Kraftfahrzeug-Dieselmotoren mit je einem mittels eines Magnetventiles in Abhängigkeit von Zustandsgrößen des Dieselmotors steuerbaren Einspritzelement für jeden Motorzylinder und einem gemeinsamen durch wenigstens eine bei Inbetriebnahme des Kraftfahrzeuges antreibbare Hochdruck-Kraftstoffpumpe beaufschlagbaren, mit den Einspritzelementen leitungsverbundenen Speicher, dadurch gekennzeichnet, daß die Hochdruck-Kraftstoffpumpe (6;6a) vor dem Anlassen des Dieselmotors (2) zur Speicheraufladung für sich antreibbar oder der Speicher (7) während des Anlaßvorganges von den Verbindungsleitungen (43) zwischen Hochdruck-Kraftstoffpumpe (6a) und Einspritzelementen (3) trennbar ist.
2. Einspritzanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hochdruck-Kraftstoffpumpe (6) mittels eines Elektromotors (10) antreibbar ist, der in einem bei Inbetriebnahme des Kraftfahrzeuges, jedoch noch vor Ingangsetzen des Motoranlassers selbsttätig schließbaren Stromkreis (17) liegt (Fig. 1 und 2).
3. Einspritzanlage nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Elektromotor (10) für die Hochdruck-Kraftstoffpumpe (6) der Anlaßmotor dient, daß der Stromkreis (30) zum Einrücken des Anlasserritzels (11)

bei aufgeladenem Speicher (7) in der Startschloßstellung für das Anlassen geschlossen ist und daß der Anlaßmotor (10) in zwei in den beiden Endstellungen eines Relais (19) abwechselnd schließbaren Stromkreisen (17,18) liegt, von denen der erste (17) bei Strombeaufschlagung des Relais (19) über einen bei Inbetriebnahme des Kraftfahrzeuges und entladendem Speicher (7) geschlossenen dritten Stromkreis (22) oder über einen vierten in der Zündschloßstellung für das Anlassen geschlossenen Stromkreis (23) und der zweite Stromkreis (18) bei stromlosem Relais (19) schließbar ist, welcher letzterer über einen Regler (24) od.dgl. für die Anlaßmotordrehzahl führt (Fig. 1).

4. Einspritzanlage nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Hochdruck-Kraftstoffpumpe (6) einerseits mittels eines bei Inbetriebnahme des Kraftfahrzeuges selbsttätig einschaltbaren und nach Erreichen des Betriebsdruckes im Speicher (7) ausschaltbaren Elektromotors, vorzugsweise des Anlaßmotors (10), über einen Freilauf (14) und andererseits bei laufendem Dieselmotor (2) nach Abschluß des Startvorganges von der Motorkurbelwelle her antreibbar ist (Fig. 2).

5. Einspritzanlage nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zum Einschalten des den Elektromotor für die Hochdruck-Kraftstoffpumpe (6) bildenden Anlaßmotor (10) ein Schalter (. 20) dient, der sowohl bei entladendem Speicher (7) bei Inbetriebnahme des Kraftfahrzeuges, beispielsweise beim Öffnen der Fahrzeugtür (38), als auch in der Startschloßstellung für das Anlassen betätigbar ist, und daß der Antrieb für die Hochdruck-Kraftstoffpumpe (6) von der Motorkurbelwelle her, vorzugsweise über eine Magnetpulverkupplung (16), bei den Sollwert des Betriebsdruckes im Speicher (7) unterschreitendem Istwert einschaltbar ist (Fig. 2).

6. Einspritzanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß in der Kraftstoffleitung (5) zwischen dem Speicher (7) und den Einspritzelementen (3) ein Magnetventil (8) vorgesehen ist, das die Leitungsverbindung beim Einstecken des Startschlüssels (37) in das Startschloß (36) freigibt und beim Abziehen des Startschlüssels (37) wieder schließt (Fig. 1 und 2).

7. Einspritzanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei während des Anlaßvorganges des Dieselmotors abschaltbarem Speicher (7) ein Überdruckventil (56) für die Leitungsverbindung (43) zwischen Hochdruck-Kraftstoffpumpe (6a) und Einspritzelementen vorgesehen ist (Fig. 4).

8. Einspritzanlage nach den Ansprüchen 1 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer als Kolbenpumpe (6a) mit je einer Kraftstoff-Druckleitung (43) zu jedem Einspritzelement ausgebildeten Hochdruck-Kraftstoffpumpe in den Verbindungsleitungen (48,49,51,52) zwischen dem Speicher (7) und den Kraftstoff-Druckleitungen (43) ein Sperrglied (50) und wenigstens eine in der Sperrstellung des Sperrgliedes (50) geöffnete, als Drossel ausgebildete Umgehungsleitung (54) vorgesehen sind, und daß das Sperrglied (50) nach Erreichen des Betriebsdruckes im Speicher (7) selbsttätig in die Freigabestellung bringbar ist (Fig. 3 - 5).

Patentanwälte  
Dipl.-Ing. E. Eder  
Dipl.-Ing. K. Schleschke  
8000 München 40, Elisabethstr. 34

Patentanwälte  
Dipl.-Ing. E. Eder  
Dipl.-Ing. K. Schieschke  
8000 München 40, Elisabethstr. 34

Die Erfindung bezieht sich auf eine Kraftstoff-Einspritzanlage für eine elektrische, ein Startschloß umfassende Anlaßeinrichtung aufweisende Kraftfahrzeug-Dieselmotoren mit je einem mittels eines Magnetventiles in Abhängigkeit von Zustandsgrößen des Dieselmotors steuerbaren Einspritzelement für jeden Motorzylinder und einem gemeinsamen durch wenigstens eine bei Inbetriebnahme des Kraftfahrzeuges antreibbare Hochdruck-Kraftstoffpumpe beaufschlagbaren, mit den Einspritzelementen leitungsverbundenen Speicher.

Bei einer bekannten Konstruktion einer solchen Einspritzanlage (DE-OS 26 47 744) werden die Einspritzelemente elektromagnetisch betätigt und es ist ein Druckbegrenzungsventil vorgesehen, das den Druck im Speicher konstant hält. Um die von der Hochdruck-Kraftstoffpumpe herrührenden Druckschwankungen auszugleichen, muß der Speicher eine gewisse Mindestgröße besitzen. Bei einem Motorstillstand entspannt sich nun infolge von Undichtigkeiten in den Verbindungsleitungen u.dgl. der im Speicher vorhandene sehr hohe Betriebsdruck. Um beim Anlassen wieder auf den für eine ordnungsgemäße Einspritzung und Verbrennung notwendigen Betriebsdruck zu kommen, muß der

Anlaßmotor längere Zeit hindurch betätigt werden, insbesondere wenn die Kraftstoffpumpe mechanisch mit der Kurbelwelle des Dieselmotors verbunden ist und daher zunächst eine niedrige Drehzahl aufweist. Dadurch ergibt sich eine erhebliche Batteriebeanspruchung, was vor allem bei niedrigen Außentemperaturen zu Startschwierigkeiten führt. Um eine raschere Speicheraufladung zu erzielen, könnte die Hochdruck-Kraftstoffpumpe zwar auf eine besonders große Fördermenge ausgelegt werden, doch würde das dann zu Leistungsverlusten bei laufendem Motorbetrieb und zu aufwendigen, großen sowie teuren Konstruktionen führen.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, diese Nachteile zu vermeiden und eine Kraftstoff-Einspritzanlage der eingangs geschilderten Art zu schaffen, bei der das Anlassen des Motors mit der üblichen kürzeren Dauer erfolgen kann und trotzdem ein sicheres Anspringen des Dieselmotors mit einwandfreier Verbrennung der eingespritzten Kraftstoffmenge ohne unzulässigen Anstieg von Schadstoffen in den Abgasen gewährleistet ist.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, daß die Hochdruck-Kraftstoffpumpe vor dem Anlassen des Dieselmotors zur Speicheraufladung für sich antreibbar oder der Speicher während des Anlaßvorganges von den Verbindungsleitungen zwischen Hochdruck-Kraftstoffpumpe und Einspritzelementen trennbar ist.

Da also der Speicher noch vor dem eigentlichen Anlaßvorgang durch die Hochdruck-Kraftstoffpumpe auf den Betriebsdruck aufgeladen werden kann oder zunächst während des Anlaßvorganges überhaupt von den Verbindungsleitungen zwischen der Hochdruck-Kraftstoffpumpe und den Einspritzelementen abgeschaltet ist, steht jedem Einspritzelement beim eigentlichen Anlassen des Dieselmotors bereits

der volle Kraftstoffdruck zur Verfügung, der eine einwandfreie Steuerung der Kraftstoff-Einspritzung und daher einen guten Verbrennungsablauf schon während der Anlaßphase ermöglicht. Wenn der Speicher von den Verbindungsleitungen abgeschaltet ist, ist das verbleibende Volumen dieser Druckleitungen so gering, daß der erforderliche Betriebsdruck unverzüglich und unmittelbar bei Beginn der Pumpenförderung aufgebaut wird. Das Anlassen erfordert also keine über das übliche Maß hinausgehende Zeitdauer und auch keine unzulässige Batteriebeanspruchung. Die Schadstoffanteile im Abgas bleiben in den Grenzen der Motorauslegung, und es kann mit kleinen Abmessungen der Kraftstoffpumpe das Auslangen gefunden werden.

Erfindungsgemäß ist die Hochdruck-Kraftstoffpumpe mittels eines Elektromotors antreibbar, der in einem bei Inbetriebnahme des Kraftfahrzeuges, jedoch noch vor Ingangsetzen des Motoranlassers selbsttätig schließbaren Stromkreis liegt. Dadurch wird sichergestellt, daß unabhängig von der Aufmerksamkeit des Fahrers selbsttätig noch vor dem eigentlichen Anlaßvorgang durch eine notwendigerweise vorhergehende Handlung, z.B. das Öffnen der Fahrzeugtür, das Belasten des Fahrersitzes od.dgl., der Speicher auf den Betriebsdruck gebracht wird.

In weiterer Ausbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß als Elektromotor für die Hochdruck-Kraftstoffpumpe der Anlaßmotor dient, daß der Stromkreis zum Einrücken des Anlasserritzels bei aufgeladenem Speicher in der Startschloßstellung für das Anlassen geschlossen ist und daß der Anlaßmotor in zwei in den beiden Endstellungen eines Relais abwechselnd schließbaren Stromkreisen liegt, von denen der erste bei Strombeaufschlagung des Relais über einen bei Inbetriebnahme des Kraftfahrzeuges und entladenen Speicher geschlossenen dritten Stromkreis oder



10.02.88

3304605

7

über einen vierten in der Zündschloßstellung für das Anlassen geschlossenen Stromkreis und der zweite Stromkreis bei stromlosem Relais schließbar ist, welcher letzterer über einen Regler od.dgl. für die Anlaßmotordrehzahl führt. Dadurch wird ein gesonderter Antriebsmotor für die Hochdruck-Kraftstoffpumpe überhaupt eingespart, das Anlassen kann nur bei bereits aufgeladenem Speicher erfolgen, und die Hochdruck-Kraftstoffpumpe beginnt bei Inbetriebnahme des Kraftfahrzeuges selbsttätig zu fördern und den Speicher aufzuladen. Wenn der Speicher geladen ist, beendet die Kraftstoffpumpe zunächst die Förderung. Durch den zweiten Stromkreis kann bei Bedarf eine besondere Regelung der Drehzahl des Anlaßmotors bei laufendem Dieselmotor über eine verschiedene Zustandsgrößen des Dieselmotors verarbeitende Regelanlage erzielt werden, um den Betriebsdruck im Speicher dem Betriebszustand des Dieselmotors anzupassen. Selbstverständlich kann der Anlaßmotor auch mit konstanter Drehzahl, aber mit Unterbrechungen eingeschaltet werden, um einen gewünschten mittleren Speicherdruck einzustellen.

Erfindungsgemäß kann aber auch die Hochdruck-Kraftstoffpumpe einerseits mittels eines bei Inbetriebnahme des Kraftfahrzeuges selbsttätig einschaltbaren und nach Erreichen des Betriebsdruckes im Speicher ausschaltbaren Elektromotors, vorzugsweise des Anlaßmotors, über einen Freilauf und andererseits bei laufendem Dieselmotor nach Abschluß des Startvorganges von der Motorkurbelwelle her antreibbar sein. Auf diese Weise wird der Strombedarf für den Antrieb der Hochdruck-Kraftstoffpumpe lediglich auf die Zeit bis zum Abschluß des Anlaßvorganges beschränkt, wogegen später bei laufendem Dieselmotor der Leistungsbedarf für die Pumpe unmittelbar von der Kurbelwelle abgezweigt wird.

10.02.53  
8

3304605

In weiterer Ausbildung der Erfindung dient zum Einschalten des den Elektromotor für die Hochdruck-Kraftstoffpumpe bildenden Anlaßmotors ein Schalter, der sowohl bei entladener Speicher bei Inbetriebnahme des Kraftfahrzeuges, beispielsweise beim Öffnen der Fahrzeugtür, als auch in der Startschloßstellung für das Anlassen betätigbar ist, wobei der Antrieb für die Hochdruck-Kraftstoffpumpe von der Motorkurbelwelle her, vorzugsweise über eine Magnetpulverkupplung, bei den Sollwert des Betriebsdruckes im Speicher unterschreitendem Istwert einschaltbar ist. Damit wird der Bauaufwand durch Einsparung eines gesonderten Elektromotors klein gehalten, und das Zuschalten der Kupplung für die Hochdruck-Kraftstoffpumpe kann je nach Druckbedarf im Speicher bei laufendem Motor gesteuert werden.

In der Kraftstoffleitung zwischen dem Speicher und den Einspritzelementen ist ein Magnetventil vorgesehen, das die Leitungsverbindung beim Einstecken des Startschlüssels in das Startschloß freigibt und beim Abziehen des Startschlüssels wieder schließt. Dadurch bleibt der Speicherdruck nach dem Abstellen des Motors bei kürzeren Stillstandzeiten erhalten, was die gesamte Zeit für die Inbetriebnahme des Kraftfahrzeuges reduziert.

Um zu verhindern, daß es gegebenenfalls zu unzulässigen Drucksteigerungen kommt, wenn der Speicher nicht zur Verfügung steht, ist erfindungsgemäß bei während des Anlaßvorganges des Dieselmotors abschaltbarem Speicher ein Überdruckventil für die Leitungsverbindung zwischen Hochdruck-Kraftstoffpumpe und Einspritzelementen vorgesehen.

In weiterer Ausbildung der Erfindung sind schließlich bei einer als Kolbenpumpe mit je einer Kraftstoff-Druckleitung zu jedem Einspritzelement ausgebildeten

Hochdruck-Kraftstoffpumpe in den Verbindungsleitungen zwischen dem Speicher und den Kraftstoff-Druckleitungen ein Sperrglied und wenigstens ein in der Sperrstellung des Sperrgliedes geöffnete, als Drossel ausgebildete Umgehungsleitung vorgesehen, wobei das Sperrglied nach Erreichen des Betriebsdruckes im Speicher selbsttätig in die Freigabestellung bringbar ist. Dadurch wird beim Zuschalten des Speichers nach Abschluß des Anlaßvorganges ein unerwünschter kurzzeitiger Druckabfall vermieden. Durch die Drossel, die während des Anlaßvorganges von der Kraftstoffpumpe druckbeaufschlagt ist, wird bereits der abgetrennte Speicher allmählich aufgeladen, und es steht nach dessen Zuschaltung schon der volle Betriebsdruck zur Verfügung.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt, und zwar zeigen

Fig. 1 eine Kraftstoff-Einspritzanlage für den Dieselmotor eines Kraftfahrzeuges, bei der die Hochdruck-Kraftstoffpumpe mittels des Anlaßmotors antreibbar ist, im Schema,

Fig. 2 das Schema einer abgewandelten Ausführungsform,

Fig. 3 einen Teil einer Einspritzanlage mit einer als Kolbenpumpe ausgebildeten Hochdruck-Kraftstoffpumpe,

Fig. 4 den oberen Teil einer solchen Kraftstoffpumpe im Querschnitt und im größeren Maßstab und

Fig. 5 einen Längsschnitt nach der Linie V-V der Fig. 4.

Die je einem Motorzylinder 1 eines Kraftfahrzeug-Dieselmotors 2 zugeordneten Einspritzelemente 3 sind mit je einem nicht dargestellten Magnetventil versehen, das von einem Regler 4 gesteuert wird, dem verschiedene Zustandsgrößen des Dieselmotors 1 eingegeben werden. Die Kraftstoffzuleitung zu den Einspritzelementen 3 ist mit 5 bezeichnet. Eine Hochdruck-Kraftstoffpumpe 6 fördert

den Kraftstoff zunächst in einen gemeinsamen Speicher 7, an dem die Leitung 5 anschließt, in der ein Magnetventil 8 vorgesehen ist. An dem Speicher 7 ist ferner ein Drucksensor 9 angeschlossen, der die gemessenen Werte dem Regler 4 ebenfalls eingibt. Gemäß den Fig. 1 und 2 wird die Hochdruck-Kraftstoffpumpe 6 von einem Elektromotor 10 angetrieben, der zugleich als Anlaßmotor für den Dieselmotor 2 dient. Daher sitzt auf der Welle des Elektromotors 10 ein Schieberitzel 11, das mittels einer schwenkbaren Schaltgabel 12 in ein auf der Motorkurbelwelle angeordnetes Zahnrad 13 einrückbar ist. Bei der Ausführungsvariante nach Fig. 2 ist zwischen dem Elektromotor 10 und der Hochdruck-Kraftstoffpumpe 6 ein Freilauf 14 angeordnet, und die Hochdruck-Kraftstoffpumpe 6 kann außerdem von der Motorkurbelwelle her über einen Riementrieb 15 und eine Magnetpulverkupplung 16 angetrieben werden.

Nach Fig. 1 liegt der zugleich als Elektromotor für die Hochdruck-Kraftstoffpumpe 6 dienende Anlaßmotor 10 in zwei Stromkreisen 17, 18, die mit Hilfe zweier durch ein gemeinsames Relais 19 betätigbarer Schalter 20, 21 abwechselnd schließbar sind. Das Relais 19 wird entweder über einen dritten Stromkreis 22 oder über einen vierten Stromkreis 23 mit Strom versorgt, wobei es den Schalter 20 schließt und den Schalter 21 öffnet. Der zweite Stromkreis 18 führt über einen ebenfalls vom Regler 4 gesteuerten und beispielsweise von der Drehstromlichtmaschine mit Strom versorgten Drehzahlregler 24. Im Stromkreis 22 sind in Serie zwei Schalter 25, 26 angeordnet, von denen der Schalter 25 mit dem Fahrersitz 27 in Verbindung steht und der Schalter 26 von einem mit dem Speicher 7 leitungsverbundenen Druckglied 28 betätigt wird. Die Schaltgabel 12 zum Einrücken des Starter-

ritzels 11 wird von einem Elektromagneten 29 verschwenkt, zu dem eine Leitung 30 führt, in der ein ebenfalls vom Druckglied 28 aus betätigbarer Schalter 31 angeordnet ist. Das Magnetventil 8 liegt in einem Stromkreis 32, wobei gemäß Fig. 1 die Stromkreise 23, 30 und 32 Schalter 33, 34 und 35 eingebaut haben, die vom Startschloß 36 her mit Hilfe des Startschlüssels 37 schließbar sind.

Zur Inbetriebnahme des Kraftfahrzeuges muß sich der Fahrer auf den Fahrersitz 27 setzen, so daß der Stromkreis 22 geschlossen wird und das Relais 19 anzieht, das seinerseits den Schalter 21 öffnet und den Schalter 20 schließt. Daher wird der Motor 10 über den ersten Stromkreis 17 mit Strom versorgt, die Hochdruck-Kraftstoffpumpe 6 wird angetrieben und ladet den Speicher 7 auf. Sobald der für den Betrieb des Dieselmotors 2 erforderliche Druck im Speicher 7 erreicht ist, unterbricht der vom Druckglied 28 betätigte Schalter 26 den Stromkreis 22 und schließt den Schalter 31. Das Relais 19 fällt ab, der Schalter 20 wird wieder geöffnet und die Hochdruck-Kraftstoffpumpe 6 verliert ihren Antrieb.

Wird nun der Startschlüssel 37 in das Startschloß 36 gesteckt, so schließt der Schalter 33 den Stromkreis 32, so daß das Magnetventil 8 öffnet und die Kraftstoffleitung 5 vom Speicher 7 zu den Einspritzelementen 3 freigibt. Beim Verdrehen des Startschlüssels 37 in die Startschloßstellung für das Anlassen werden dann kurz hintereinander die Schalter 34 und 35 geschlossen, wodurch das Relais 19 wieder mit der Batterie verbunden wird und den Schalter 20 bei gleichzeitigem Öffnen des Schalters 21 schließt, so daß der Motor 10 zu laufen beginnt. Durch Schließen des Schalters 35 erhält der Elektromagnet 29 Strom und verschwenkt die Schaltgabel 12, die das Starterritzel 11 in das Zahnrad 13 einrückt, so daß

der Dieselmotor 2 angeworfen wird.

Nach Beendigung des Anlaßvorganges, also nach Rückdrehung des Startschlüssels in seine Ausgangslage sind die Schalter 34,35 wieder geöffnet, so daß das Relais 19 und der Elektromagnet 29 stromlos werden und die dargestellte Stellung eingenommen wird. Der Elektromotor 10 ist durch den nunmehr geschlossenen Schalter 21 im Stromkreis 18 mit dem Drehzahlregler 24 verbunden, der vom Motorregler 4 gesteuert wird, der seinerseits vom Sensor 9 die entsprechenden Signale erhält. Der Motor 10 wird so intermittierend angetrieben, daß sich im Druckspeicher 7 ein optimaler Druck einstellt. Beim Abstellen des Dieselmotors 1, also beim Abziehen des Startschlüssels 37 wird der Schalter 33 wieder geöffnet und das Magnetventil 8 sperrt die Kraftstoffleitung 5. Sinkt der Druck im Speicher 7 zufolge irgendwelcher Undichtheiten unter ein bestimmtes Maß, so schließt das Druckglied 28 den Schalter 26 und öffnet den Schalter 31, womit dann überall die ursprüngliche Stellung herbeigeführt ist.

Abweichend von der Ausführung nach Fig. 1 wird gemäß Fig. 2 der Ladevorgang des Speichers 7 nicht von einem mit dem Fahrersitz 27 verbundenen Schalter 25, sondern von einem mit Hilfe des Fahrzeugsür 38 betätigbaren Schalter 25a ausgelöst, der in Serie mit dem Schalter 26 im Stromkreis 22 liegt und beim Öffnen der Fahrzeugsür 38 geschlossen wird, so daß das Relais 19 anzieht und den Schalter 20 schließt, um den Motor 10 und damit die Hochdruck-Kraftstoffpumpe 6 über den Stromkreis 17 anzutreiben, unter der Voraussetzung, daß der Druck im Speicher 7 nicht mehr ausgereicht hat, den Schalter 26 mit Hilfe des Druckgliedes 28 zu öffnen. Der Schalter 25a wird durch eine Leitung 39 mit Schalter 40 überbrückt, der mit dem Relais 19 so in Verbindung

steht, daß er geschlossen bleibt, solange das Relais 19 mit Strom versorgt ist. Es wird also der Stromkreis 17 für den Elektromotor 10 nicht unterbrochen, wenn die Fahrzeugschleuse 38 geschlossen und dadurch der Schalter 25a wieder geöffnet wird. Erst wenn der Druck im Speicher 7 so weit angestiegen ist, daß der Schalter 26 unter der Wirkung des Druckgliedes 28 öffnet, fällt das Relais 19 ab, und es öffnen auch die Schalter 20 und 40. Wird nun der Startschlüssel 37 in das Startschloß 36 eingeführt, so schließt der Schalter 33 und das Magnetventil 8 gibt die Leitung 5 vom Speicher 7 zu den Einspritzelementen 3 frei. Durch Verdrehen des Startschlüssels in die Stellung für das Anlassen werden hintereinander wieder die Schalter 34 und 35 geschlossen, so daß der Motor 10 anläuft und die Schaltgabel 12 das Ritzel 11 in das Zahnrad 13 einrückt. Sobald der Dieselmotor 2 angelassen ist, wird der Startschlüssel 37 zur Rückdrehung freigegeben, und es werden das Relais 19 und der Elektromagnet 29 stromlos, so daß der Motor 10 stehenbleibt und das Starterritzel 11 wieder ausgerückt wird. Der in Verbindung mit dem Druckspeicher 7 stehende Sensor 9 liefert entsprechende Signale an den Regler 4, der die Magnetpulverkupplung 16 ansteuert, so daß die Hochdruck-Kraftstoffpumpe 6 mit Hilfe des Riementriebes 15 immer wieder angetrieben bzw. vom Antrieb abgeschaltet wird, um den Sollwert des Druckes im Speicher 7 sicherzustellen.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach den Fig. 3 bis 5 wird von der Kurbelwelle des nicht dargestellten Fahrzeug-Dieselmotors mit einem Übersetzungsverhältnis von 2 : 1 eine als Kolbenpumpe 6a ausgebildete Hochdruck-Kraftstoffpumpe angetrieben, wobei die Zahl der Pumpenzylinder 41 bzw. der Kolben 42 der Zahl der Zylinder des Dieselmotors entspricht und von jedem Pumpenzylinder 41

eine Kraftstoff-Druckleitung 43 zu je einer Einspritz-einheit führt. Mit 44 ist die Saugleitung der Hochdruck-Kraftstoffpumpe 6a bezeichnet. Die Hochdruck-Kraftstoffpumpe 6a weist einen Kopfteil 45 auf, in dem für jeden Zylinder ein Druckventil 46 und ein Ansaugventil 47 angeordnet sind. Von den zu den Kraftstoff-Druckleitungen 43 führenden Bohrungen 48 gehen Querbohrungen 49 aus, die durch ein als Schieber 50 ausgebildetes gemeinsames Sperrglied abgesperrt werden können und in eine Sammelbohrung 51 münden, von der eine Leitung 52 zum Speicher 7 führt. Der Schieber 50 kann mittels eines Elektromagneten 53 verstellt werden und weist feine Bohrungen 54 auf, die in der in Fig. 5 dargestellten Sperrstellung des Schiebers 50 eine als Drossel ausgebildete Umgehungs- bzw. Verbindungsleitung zwischen den Bohrungen 48 und der Bohrung 51 darstellen.

Beim Anlassen des Dieselmotors befindet sich der Schieber 50 in der in Fig. 5 dargestellten Sperrstellung, in der jeder Pumpenzylinder 41 zu Beginn des Arbeitstaktes des jeweiligen Motorzylinders die notwendige Kraftstoffmenge unter dem erforderlichen Druck über die Leitung 43 den Einspritzelementen zuliefert und nur eine ganz geringe Kraftstoffmenge über die Drossel 54 zur langsamen Füllung des Speichers 7 in die Bohrung 51 durchsickert. Da also der Druckspeicher 7 noch nicht zur Verfügung steht, ist der Kraftstoffdruck nicht konstant und in seiner Höhe unregelt, so daß der Dieselmotor kurzzeitig unter nicht optimalen Verhältnissen arbeitet. Nach dem Anlassen des Dieselmotors wird aber in Abhängigkeit von der Motordrehzahl, der Zeit oder eines anderen Motorparameters der Elektromagnet 53 erregt und damit der Schieber 50 in Pfeilrichtung (Fig. 5) verschoben, so daß eine ungedrosselte Verbindung zwischen den Bohrun-



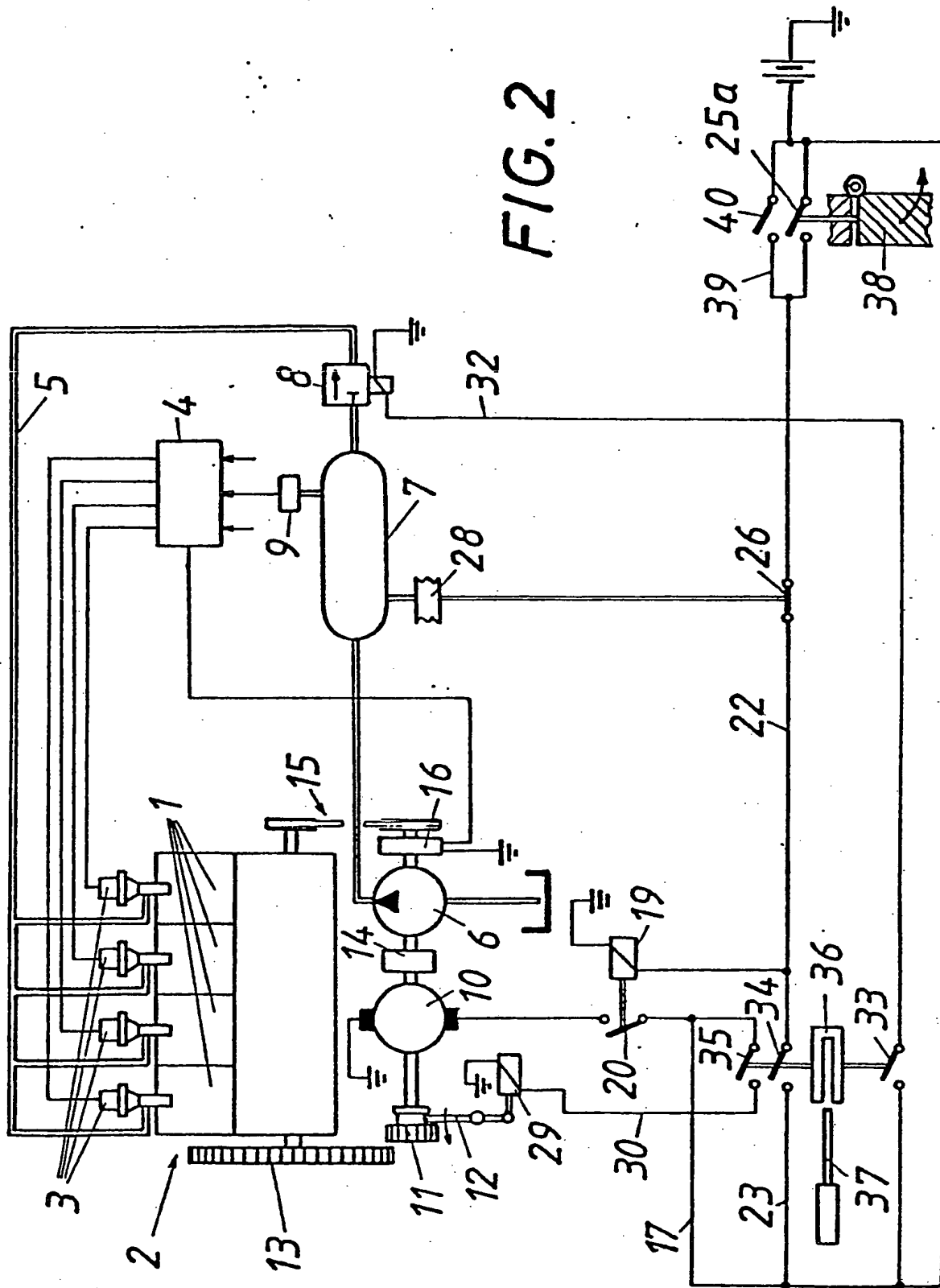
gen 48 und 51 hergestellt und der Speicher 7 voll aufgeladen bzw. in das System einbezogen wird. Mit 55 ist ein vom Motorregler 4 gesteuerter Druckregler bezeichnet. In Fig. 4 ist noch ein Überdruckventil 56 ersichtlich, das bei in Absperrstellung befindlichem Schieber 50 einen zu hohen Druckanstieg in der Leitungsverbindung 48, 43 zwischen der jeweiligen Pumpeneinheit 41, 42 und dem zugehörigen Einspritzelement verhindert.

Patentanwältin  
Dipl.-Ing. E. Eder  
Dipl.-Ing. K. Schieschke  
8000 München 40, Elisabethstr. 34

FIG. 1

BNSDOCID: <DE\_\_\_\_\_3304605A1\_I\_>

FIG. 2



3304605

- 17 -

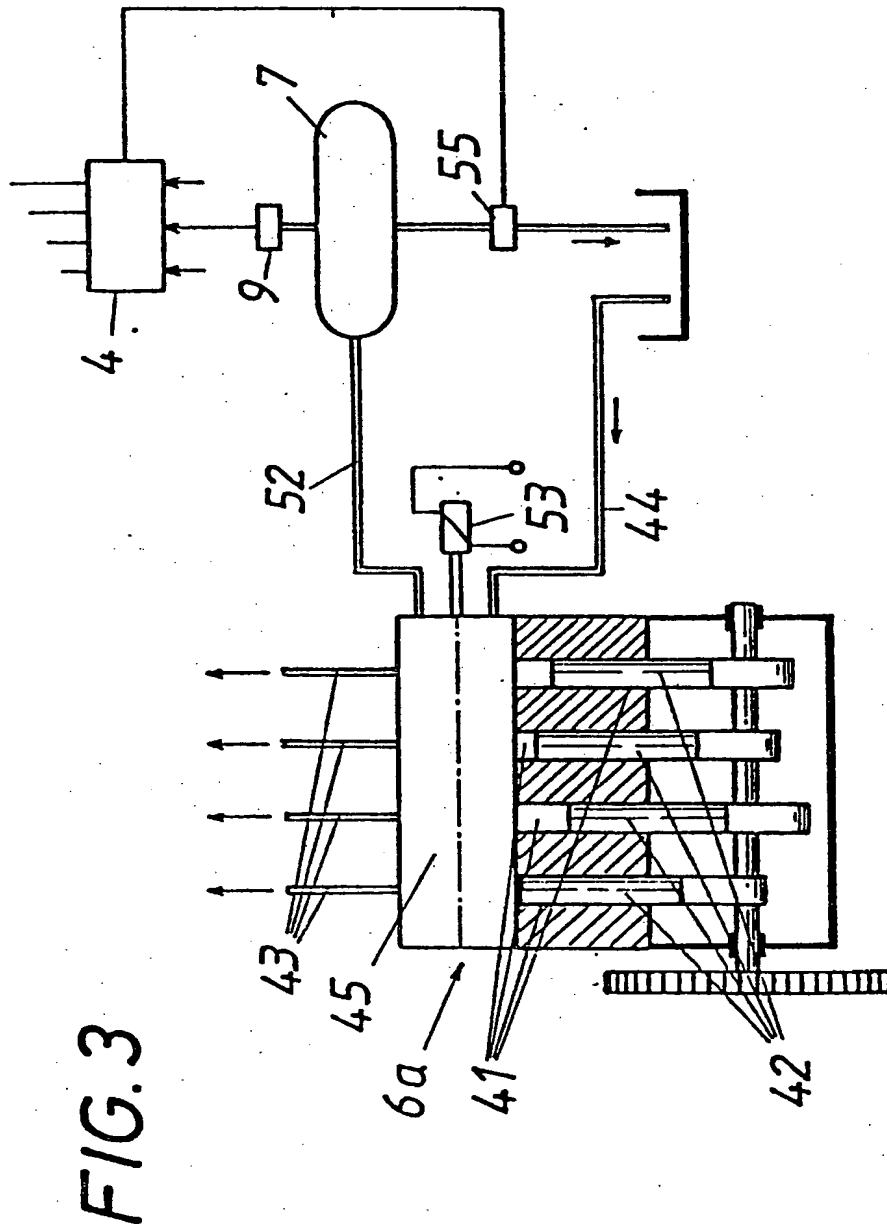


FIG. 3

Patentanwalt  
 Dipl.-Ing. E. Eder



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**